

⑫ 公開特許公報(A) 平1-222927

⑬ Int.Cl.⁴
B 29 C 67/14識別記号 庁内整理番号
L-6363-4F

⑭ 公開 平成1年(1989)9月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 繊維強化樹脂製部材の製造方法

⑯ 特 願 昭63-49163

⑰ 出 願 昭63(1988)3月2日

⑱ 発 明 者 樋 口 茂 一 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小 塩 豊

明 細 書

1. 発明の名称

繊維強化樹脂製部材の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 樹脂を含浸させた樹脂含浸繊維束に熱収縮性の筒状体をかぶせ、前記筒状体をその長さ方向に順次加熱して当該筒状体の内径方向への熱収縮を順次長さ方向に進行させることにより内部のガス成分を未収縮部分から外部に排出し、次いで所定の形状に成形することを特徴とする繊維強化樹脂製部材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

この発明は、強度、耐熱性、耐食性などが要求される部材を製造する際に利用するのに好適な繊維強化樹脂製部材の製造方法に関するものである。

(従来技術)

近年、新しい機能や特性の向上をねらった複合材料の開発が盛んに進められており、繊維強化樹脂(FRP)の開発も、繊維強化金属(FRM)、繊維強化セラミックス(FRC)、炭素/炭素複合材料(C/C)などの開発とともに盛んに行われている。

このような繊維強化樹脂の製造方法としては、例えば、樹脂槽中を通過させたのちの繊維をマンドリルに張力をかけて巻き付けるフィラメントワインディング法や、繊維をプリフォームして樹脂を注入するバッグ法や、SMCシートを型にセットして加熱加圧するSMC成形法などがあり、これらのほかにも各種のものがある(例えば、『化学便覧』第644頁～第645頁社団法人日本化学会編 昭和61年10月15日発行)。

第3図は、高強度を有する補強用の繊維を所要数量束ねた繊維束中に樹脂を含浸させた樹脂含浸繊維束を用いて繊維強化樹脂製部材を製造する要領を示すもので、第3図(a)に示すように、樹

脂含浸繊維束31(第3図(b)参照)がすべて収まるほどの深さを有する上部開口のU形溝32aを形成した下型32と、前記U形溝32a内にその上方から挿入しうる下向きの突出部33aを有し且つ下面に円弧状押圧面33bを有する上型33とを用い、下型32のU形溝32a内に樹脂含浸繊維束31をセットしたのち、上型33を降下させてその突出部33aをU形溝32a内に挿入し、U形溝32aの円弧状底面32bと突出部33aの円弧状押圧面33bとの間で加圧・加熱することによって、丸棒状の繊維強化樹脂製部材を得るようにしていた。

また、第4図に示すように、下型32と上型33における分割面を第3図のものとは異ならせたものにして、樹脂含浸繊維束31を加圧・加熱することによって、丸棒状の繊維強化樹脂製部材を得るようにすることもあった。

(発明が解決しようとする課題)

このような従来の繊維強化樹脂製部材の製造方法にあっては、樹脂含浸繊維束31を、下型32

長さ方向に順次加熱して当該筒状体の内径方向への熱収縮を順次長さ方向に進行させることにより内部のガス成分を筒状体の未収縮部分から外部に排出し、次いで所定の形状で加熱および/または加圧等することにより所定の形状に成形するようにしたことを特徴としており、このような構成を従来の課題を解決するための手段としたものである。

この発明に従って製造される繊維強化樹脂製部材において用いられる高強度を有する補強用の繊維としては、特に宇宙航空機器などのごとくより優れた耐熱性、耐食性および高い比強度等が要求される部材の場合に、カーボン繊維、グラファイト繊維、シリカ繊維、ガラス繊維、アスベスト繊維(公害に注意する必要がある。)などが使用され、その他の金属繊維、セラミックス繊維やポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、芳香族ポリアミドなどの有機繊維などの各種のものが使用される。

このような高強度を有する補強用の繊維を用い

と上型33との間で加圧・加熱成形する際に、空気のまき込みを生ずることがあり、空気の巻き込みを生じた場合にはその排出が十分になされえないために、成形後に繊維強化樹脂製部材内に気泡が発生し、強度劣化の要因となることがあるという問題点があり、空気のまき込みによる気泡の発生に起因する強度の低下を防ぐことが課題として残されていた。

(発明の目的)

この発明は、このような従来の課題にかんがみてなされたもので、空気のまき込みおよびその他の原因によるガス成分の残留によって、内部に気泡が発生することにより強度の低下が生ずるのを防ぐことが可能である繊維強化樹脂製部材の製造方法を提供することを目的としている。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

この発明に係る繊維強化樹脂製部材の製造方法は、樹脂を含浸させた樹脂含浸繊維束に熱収縮性の筒状体をかぶせ、前記筒状体をその

て、樹脂を含浸させた樹脂含浸繊維束を得るに際しては、例えば、高強度を有する補強用の繊維をワインディングして繊維束とし、この繊維束を樹脂中に含浸させたのち取り出すことによって、樹脂含浸繊維束を得るようにした手法や、高強度を有する補強用の繊維を樹脂中に通過させたのちワインディングして束状にすることによって樹脂含浸繊維束を得るようにした手法などがある。

この樹脂含浸繊維束を構成する樹脂としては、特に宇宙航空機器などのごとくより優れた耐熱性、耐食性および高い比強度等が要求される部材の場合に、フェノール樹脂やエポキシ樹脂などが使用され、その他不飽和ポリエステル樹脂やビニルエステル樹脂などの各種のものが使用される。

次いで、上記の樹脂含浸繊維束には熱収縮性の筒状体がかぶせられるが、この熱収縮性の筒状体としては、加熱によって内径方向への収縮が大きくかつより望ましくは軸方向への収縮が小さいもの、例えば、主鎖が炭素結合からなり、屈曲しや

すく可塑性の大きいポリオレフィンからなるものを使用することができる。

そして、樹脂含浸繊維束に上記熱収縮性の筒状体をかぶせたのち、前記筒状体をその長さ方向に順次加熱して当該筒状体の内径方向への熱収縮を順次長さ方向に進行させることにより内部のガス成分を前記筒状体の未収縮部分から外部に排出させる。

かくして、内部のガス成分を外部に排出したのちに、所定の形状に加熱および／または加圧等の成形をすることにより、繊維強化樹脂製部材を得る。

この場合、繊維強化樹脂製部材が、例えば棒状をなすものであるときには、前記のごとく内部のガス成分を外部に排出したのちの繊維束の両端で荷重を加えることにより、繊維束が真直状態のものとなるようにし、この状態で加熱および／または加圧等により成形し、必要に応じて表面の熱収縮後の筒状体を除去することによって、繊維方向が真直状態となった棒状の繊維強化樹脂製部材を

筒状体の熱収縮によって押し出され、筒状体の熱収縮されていない部分から順次外部に排出されるので、内部にガス成分が残留しないものとなり、加熱および／または加圧等により成形された繊維強化樹脂製部材の内部には気泡が存在しないものとなっている。

(実施例)

第1図はこの発明に係る繊維強化樹脂製部材の製造方法を工程に従って説明したものである。

まず、第1図(a)に示すように、基台1に所定の間隔をおいてピン2、3を固定したワインディング治具4を用い、樹脂強化に使用する高強度の補強用カーボン繊維5をピン2、3間で繰返し巻き付けてワインディングし、中央部分を耐熱性のある粘着テープ6で止めて繊維束7を得る。

次いで、ワインディング治具4から繊維束7を取り出し、第1図(b)に示すように樹脂としてフェノール樹脂8を入れた樹脂槽9内に前記繊維束7を浸漬したのち取り出すことによって、第1

得る。

また、繊維強化樹脂製部材が、例えばコイル状をなすものであるときには、前記のごとく内部のガス成分を外部に排出したのちの繊維束を例えばらせん状の溝を設けた治具に巻き付け、この治具に巻き付けた状態で加熱および／または加圧等により成形し、必要に応じて表面の熱収縮後の筒状体を除去することによって、繊維方向がらせん状態となったコイル状の繊維強化樹脂製部材(例えば、コイルばね)を得る。

(作用)

この発明に係る繊維強化樹脂製部材の製造方法は、上述したように、補強用の繊維を所要数量束ねた繊維束中に樹脂を含浸させ、あるいは樹脂中を通過させた補強用の繊維を束状にするなどして作製した樹脂含浸繊維束に熱収縮性の筒状体をかぶせ、前記筒状体をその長さ方向に順次加熱して当該筒状体の内径方向への熱収縮を順次長さ方向に進行させるようにしているので、樹脂含浸繊維束中および筒状体中のガス成分は、内径方向への

図(c)に示すように、繊維束7中に樹脂8を含浸させた樹脂含浸繊維束10を得る。

次に、樹脂含浸繊維束10の粘着テープ6の部分で二つ折りにしたのち、第1図(d)に示すように、ポリオレフィンで作製した熱収縮性の筒状体11に挿入したかぎ棒12のフック部12aに、前記二つ折りにした樹脂含浸繊維束10の粘着テープ6部分を引っ掛ける。この場合に使用する熱収縮性の筒状体11は、その両端に、外側に向けて広がるテーパ状開口部11a、11bを有していると共に、内面には離型剤を塗布してある。

続いて、かぎ棒12を第1図(d)の右方向に引くことによって、第1図(e)に示すように、筒状体11の内部に樹脂含浸繊維束10を装入したのち、第1図(f)に示すように、筒状体11の中央部分を最初に加熱して当該部分の筒状体11を内径方向に熱収縮させ、次いで筒状体11の中央部分から左方向に熱源を順次相対的に移動させながら加熱することによって、筒状体11を

その中央部分から左方向に向けて順次内径方向に収縮させ、内部に存在するガス成分を左方向に順次移動させながら左端のテーパ状開口部11aより外部に排出させ、また、筒状体11の中央部分から右方向に熱源を順次相対的に移動させながら加熱することによって、筒状体11をその中央部分から右方向に向けて順次内径方向に収縮させ、内部に存在するガス成分を右方向に順次移動させながら右端のテーパ状開口部11bより外部に排出させることによって、熱収縮後の被覆繊維束20を得る。

次に、第1図(g)に示すように、基台15の一方側に掛止具16を固定していると共に他方側に回転自在なシープ17を備え、シープ17には、軟質の線状部18aの一端に硬質のフック部18bを有すると共に他端に重り18cを有する緊張具18を備えた成形治具19を用い、この成形治具19の掛止具16とフック部18bとに前記熱収縮後の被覆繊維束20を掛け、重り18cによって繊維5の軸方向に荷重を付加す

するというような不具合はなく、したがってばり除去するための作業も必要としない。さらに、プレスによる加圧成形では荷重が一方向であるため、繊維にかたよりを発生することがあり、均一な繊維分布のものが得にくいという欠点があるが、この実施例においてはそのような欠点がない。

第2図はこの発明の他の実施例を示すものである。

まず、前記実施例の第1図(a)から第1図(f)までの工程を経ることによって、熱収縮性筒状体11の内径方向への熱収縮を順次長手方向に移動させることにより内部のガス成分を排出したのちの被覆繊維束20を得る。

次いで、第2図(a)に示すように、らせん方向に溝25aを設けたマンドレル25の前記溝25aに沿って、前記被覆繊維束20を巻き付け、第2図(b)に示すように、マンドレル25に被覆繊維束20を巻き付けた状態で加熱することにより、熱硬化性樹脂であるフェノール樹脂8

ることにより、その繊維方向に緊張させた状態とする。

続いて、この緊張状態において加熱することにより、熱硬化性樹脂であるフェノール樹脂8を硬化させ、第1図(h)に示すように、表面に熱収縮後の筒状体11が被覆された繊維強化樹脂21を得る。

そして、第1図(i)に示すように、熱収縮後の筒状体11を長手方向に切断することによって、丸棒状の繊維強化樹脂製部材22を得る。

この実施例によれば、フェノール樹脂8を加熱硬化させるに際して、重り18cによって常に軸方向の荷重を加えるようにしているため、繊維5の真直性が十分良好なものとなっている繊維強化樹脂製部材22を得ることが可能であり、気泡の存在していないことと相まって、強度の著しく向上したものを得ることができる。また、従来のもので成形型(下型32、上型33)を用いた場合のように、成形型(32、33)の分割面にばりが発生

を硬化させ、熱収縮後の筒状体11を除去することによって、繊維強化樹脂よりなるコイルスプリング(繊維強化樹脂製部材)を得る。

この実施例により得られたコイルスプリングは、補強用の繊維5がらせん方向にきれいにそろって配向されたものとなっており、強度的に優れたものである。

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明に係る繊維強化樹脂製部材の製造方法は、樹脂含浸繊維束に熱収縮性の筒状体をかぶせ、前記筒状体をその長さ方向に順次加熱して当該筒状体の内径方向への熱収縮を順次長さ方向へ進行させることにより内部のガス成分を筒状体の未収縮部分から外部排出し、次いで所定の形状に成形するようにしたから、内部のガス成分が加熱および/または加圧等による成形前に除去されていることとなり、成形後の繊維強化樹脂製部材には気泡の発生に起因する強度の低下がなくなり、高強度の繊維強化樹脂製部材を得ることが可能であるという著しく優れた

た効果をもたらされる。

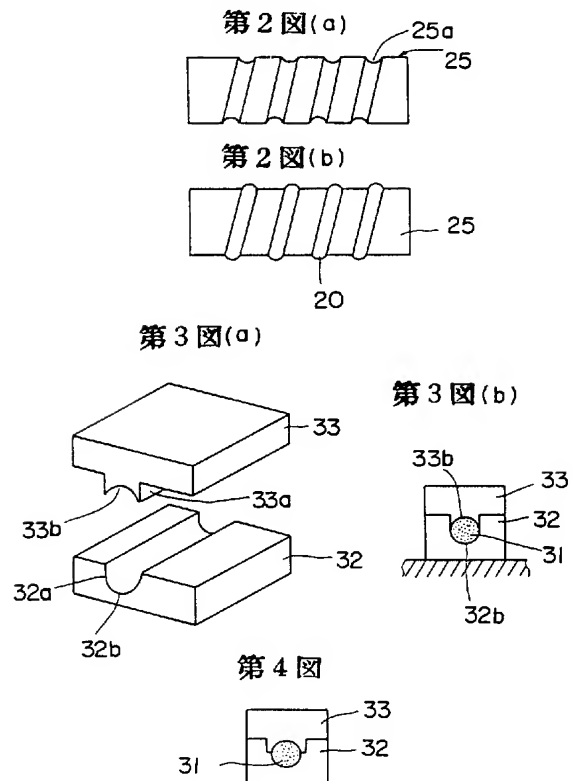
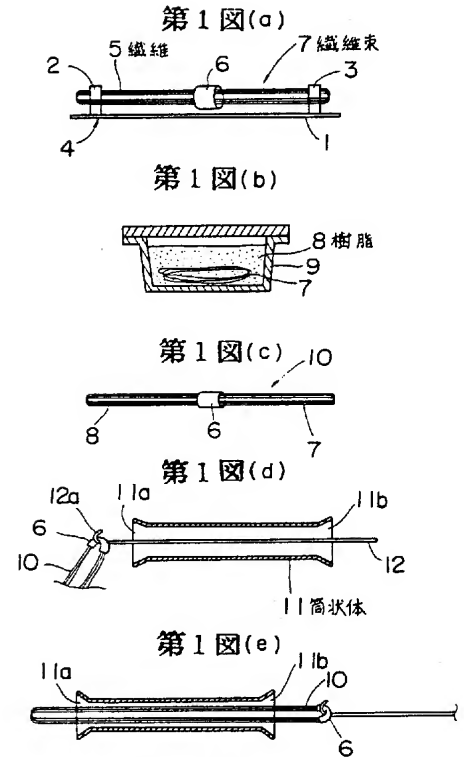
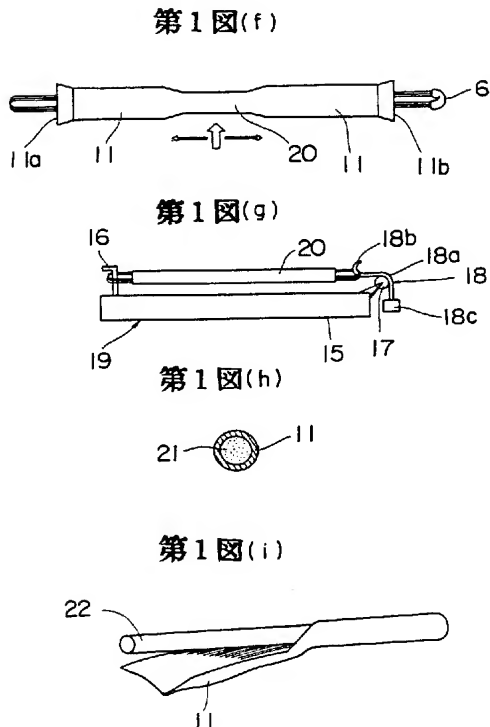
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)～(i)はこの発明に係る繊維強化樹脂製部材の製造方法の一実施例を工程順に示す説明図、第2図(a)～(b)はこの発明に係る繊維強化樹脂製部材の製造方法の他の実施例における最終工程部分を示す説明図、第3図(a)～(b)は上型と下型を用いて繊維強化樹脂製部材を製造する従来の場合の各々上型と下型の斜面図および加圧状態の説明図、第4図は第3図の上型および下型の他の構造を加圧状態とともに示す説明図である。

5…補強用の繊維、7…繊維束、8…樹脂、10…樹脂含浸繊維束、11…熱収縮性の筒状体、22…繊維強化樹脂製部材。

特許出願人 日産自動車株式会社

代理人弁理士 小 堀 豊



手続補正書

昭和63年03月29日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

1. 事件の表示

昭和63年特許願第49163号

2. 発明の名称

繊維強化樹脂製部材の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所(居所) 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

氏名(名称) 日産自動車株式会社

代表者 久米 豊

4. 代理人

住所(居所) 〒104 東京都中央区銀座二丁目8番9号

木挽館銀座ビル 電話03(567)2761 番(代表)

電号03(567)7933 番(GⅡ)

氏名 (7761) 井理士 小 塩 豊

5. 補正命令の日付 目録

6. 補正により増加する発明の数 0

7. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

別紙のとおり

方式
野金



1. 明細書第5頁第14行~第15行を次のとおり補正する。

「ト繊維, シリカ繊維, ガラス繊維などが使用さ」

以 上

代理人井理士 小 塩 豊